

**DESAIN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI DENGAN
BALOK SILANG DAN PEMBUATAN MODEL TULANGAN**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

**TOMY HERLAMBAANG
NPM : 00.02.10018**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Tahun 2004**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

DESAIN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI DENGAN BALOK SILANG DAN PEMBUATAN MODEL TULANGAN

Oleh :

TOMY HERLAMBAH
NPM : 00.02.10018

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta, ... ^{Desember 2004} ~~Agustus 2002~~

Pembimbing I

(Dr.Ir.Fx.Nurwadij Wibowo, M.Sc)

Pembimbing II

(Ir.Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



14/12/2004

(Ir. Wiryawan Sardjono P, MT.)

PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

**DESAIN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI DENGAN
BALOK SILANG DAN PEMBUATAN MODEL TULANGAN**

Oleh :

Tomy Herlambang

NPM : 00 02 10018

Telah diperiksa dan disetujui Penguji :

KETUA : Dr. Ir. F.X. Nurwadji W., M.Sc

ANGGOTA : Ir. Justin Ali , SE., M. Eng

ANGGOTA : Ir. J. Tri Hatmoko., M. Sc

Handwritten signatures and dates:
Ketua: 12/09
Anggota 1: 7/12/2009
Anggota 2: 7/12/09

*TUHAN menetapkan langkah-langkah orang yang hidupNya
berkenan kepadaNya; apabila ia jatuh, tidaklah sampai
tergeletak, sebab TUHAN menopang tanganNya*

(Mazmur 37 :23-24)

KATA HANTAR

Sujud syukur penulis panjatkan kepada Yesus Kristus Sang Juru Selamat, yang oleh kasihNya segala sesuatu terjadi indah pada waktuNya, dan bukan karena kekuatan penulis melainkan oleh kebesaran kuasaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan persyaratan menyelesaikan pendidikan tinggi Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atmajaya Yogyakarta. Penulis berharap melalui Tugas Akhir ini makin banyak hal-hal positif bisa didapat dan dikembangkan, khususnya dalam bidang Teknik Sipil, baik itu oleh penulis maupun pihak lain yang berminat.

Penulis menyadari banyak pribadi yang secara langsung maupun tidak langsung ikut ambil bagian dari awal penulisan hingga Tugas Akhir ini selesai, karenanya pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. A. Koesmargono, MCM,Ph.D, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Wiryawan Sardjono P, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr.Ir.Fx. Nurwadi Wibowo, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bapak Ir.Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Keluargaku papa, mama, kakakku Nia, adikku Via, yang banyak memberi bantuan dan dorongan secara moril maupun material.
6. Stevanny A.Candra yang dengan kesetiaannya menemaniku dalam suka dan duka dalam penulisan tugas akhir ini serta atas kasih sayang yang telah diberikannya.
7. Teman-temanku, Monita, Rizal, Charles , Ganjar, Bowo, Markus, Adit, Wahyu, Iwan, Cahyo, Dian, Listha, tim sukses tugas akhir Jhon, Liani, Novi, rekan-rekan asisten penyelidikan tanah, beton dan baja.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, November 2004

Tomy Herlambang

NPM : 00 02 10018

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| KATA HANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN | x |
| INTISARI..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 1 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Keaslian Tugas Akhir..... | 3 |
| 1.5 Tujuan Tugas Akhir..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Dasar-Dasar Pembebanan..... | 4 |
| 2.2 Balok..... | 5 |
| 2.3 Kolom..... | 5 |
| 2.4 Fondasi | 6 |
| 2.5 Desain Kapasitas | 6 |
| BAB III LANDASAN TEORI | 8 |
| 3.1 Ketentuan Mengenai Kekuatan | 8 |
| 3.2 Beban Gempa | 9 |
| 3.3 Perencanaan Tangga..... | 10 |
| 3.3.1 Tulangan Lentur..... | 10 |
| 3.3.2 Tulangan Susut..... | 12 |
| 3.4 Perencanaan Pelat Lantai..... | 13 |
| 3.5 Perencanaan Balok | 14 |
| 3.5.1 Tulangan Lentur..... | 15 |
| 3.5.2 Tulangan Geser | 18 |
| 3.5.3 Tulangan Torsi | 20 |
| 3.5.3.1 Sengkang..... | 20 |
| 3.5.3.2 Tulangan Longitudinal Tambahan..... | 21 |
| 3.6 Perencanaan Kolom..... | 22 |
| 3.6.1 Kelangsingan Kolom | 23 |
| 3.6.2 Tulangan Longitudinal..... | 24 |
| 3.6.3 Tulangan Transversal..... | 27 |
| 3.7 Hubungan Balok Kolom..... | 30 |
| 3.8 Fondasi | 31 |
| 3.9 Penyaluran dan Penyambungan Tulangan..... | 36 |
| BAB IV PELAKSANAAN TUGAS AKHIR | 40 |
| 4.1 Estimasi Elemen Struktur..... | 40 |
| 4.1.1 Estimasi Tebal Pelat Lantai | 40 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.1.2. | Estimasi Beban Rencana Tiap Lantai | 42 |
| 4.1.3 | Estimasi Balok Struktur | 43 |
| 4.1.4 | Estimasi Kolom Struktur | 44 |
| 4.2 | Hitungan Tangga | 46 |
| 4.2.1 | Perencanaan Dimensi Tangga | 46 |
| 4.2.2 | Pembebanan Tangga | 51 |
| 4.2.3 | Analisis Gaya Dalam Tangga | 52 |
| 4.2.4 | Penulangan Plat Tangga | 54 |
| 4.2.5 | Penulangan Plat Bordes | 60 |
| 4.3 | Perhitungan Plat | 67 |
| 4.3.1 | Beban Rencana Plat | 67 |
| 4.3.2 | Penulangan Lentur Plat | 68 |
| 4.3.2.1 | Plat Atap | 68 |
| 4.3.2.2 | Plat Lantai | 78 |
| 4.4 | Analisis Pembebanan | 89 |
| 4.4.1 | Hitungan Berat Bangunan | 89 |
| 4.4.2 | Hitungan Gaya Gempa | 93 |
| 4.5 | Hitungan Balok Struktur | 99 |
| 4.5.1 | Penulangan Lentur | 99 |
| 4.5.2 | Penulangan Geser | 107 |
| 4.5.3 | Penulangan Torsi | 115 |
| 4.5.3.1 | Penulangan Senggang | 115 |
| 4.5.3.2 | Tulangan Longitudinal Tambahan | 122 |
| 4.6 | Hitungan Balok Anak dan Balok Bordes | 124 |
| 4.6.1 | Penulangan Lentur | 125 |
| 4.6.2 | Penulangan Geser | 127 |
| 4.7 | Hitungan Kolom | 128 |
| 4.7.1 | Penulangan Longitudinal | 128 |
| 4.7.2 | Penulangan Transversal | 136 |
| 4.7.2.1 | Tulangan Pengikat | 136 |
| 4.7.2.2 | Tulangan Geser | 137 |
| 4.7.3 | Sambungan Balok Kolom | 141 |
| 4.8 | Fondasi | 145 |
| 4.8.1 | Fondasi Lahan Terbatas | 145 |
| 4.8.2 | Fondasi Telapak Biasa | 157 |
| 4.9 | Hitungan Balok Sloof | 167 |
| 4.9.1 | Penulangan Lentur | 167 |
| 4.9.2 | Penulangan Geser | 168 |
| 4.10 | Perhitungan Daftar Bengkok Tulangan | 172 |
| 4.10.1 | Plat Lantai | 172 |
| 4.10.2 | Balok | 173 |
| 4.10.3 | Kolom | 177 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 188 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 191 |
| | LAMPIRAN | 193 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 4. 1 Beban Rencana Pelat Atap | 67 |
| Tabel 4. 2 Beban Rencana Pelat Lantai..... | 67 |
| Tabel 4. 3 Berat Satuan Beban Pelat | 89 |
| Tabel 4. 4 Berat Satuan Elemen Struktur | 89 |
| Tabel 4. 5 Berat Satuan Tangga | 89 |
| Tabel 4. 6 Berat Lantai Atap | 90 |
| Tabel 4. 7 Berat Lantai 3 | 91 |
| Tabel 4. 8 Berat Lantai 2 | 91 |
| Tabel 4. 9 Berat Lantai 1 | 92 |
| Tabel 4. 10 Perbandingan massa Hasil Hitungan dengan Mass ETABS | 92 |
| Tabel 4. 11 Gaya Geser Tingkat Akibat Respon Ragam Pertama | 94 |
| Tabel 4. 12 Gaya Gempa Arah x..... | 97 |
| Tabel 4. 13 Gaya Gempa Arah y | 97 |
| Tabel 4. 14 Eksentrisitas Rencana..... | 98 |
| Tabel 4.15 V_e Terpakai | 114 |
| Tabel 4.16 Daftar Bengkok dan Kebutuhan Tulangan..... | 187 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----|
| Gambar 3.1 Gaya-Gaya Dalam Penampang Balok dengan Tulangan Tunggal | 11 |
| Gambar 3.2 Gaya Dalam Penampang Balok dengan Tulangan Rangkap | 16 |
| Gambar 3.3 Tinjauan Geser 2 Arah | 34 |
| Gambar 3.4 Tinjauan Geser 1 Arah | 35 |
| Gambar 3.5 Tinjauan Momen | 36 |
| Gambar 4.1 Penampang Balok dan Pelat | 41 |
| Gambar 4.2 Ruang Tangga Lantai 1 dan 2 | 49 |
| Gambar 4.3 Ruang Tangga Lantai Dasar | 50 |
| Gambar 4.4 Penulangan Tangga Lantai 1 dan 2 | 66 |
| Gambar 4.5 Penulangan Tangga Lantai Dasar | 66 |
| Gambar 4.6 Pelat Persegi | 68 |
| Gambar 4.7 Pelat Segitiga | 72 |
| Gambar 4.8 Penulangan Pelat Atap | 88 |
| Gambar 4.9 Penulangan Pelat Lantai | 88 |
| Gambar 4.10 Diagram Gaya Geser Tingkat Akibat Spektrum arah x | 96 |
| Gambar 4.11 Diagram Gaya Geser Tingkat Akibat Spektrum arah y | 96 |
| Gambar 4.12 Penampang Balok T | 107 |
| Gambar 4.13 Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi | 112 |
| Gambar 4.14 VE Akibat Mpr yang Sesuai Gempa dari Kiri | 113 |
| Gambar 4.15 VE Akibat Mpr yang Sesuai Gempa dari Kanan | 113 |
| Gambar 4.16 Dimensi Keliling Balok T | 116 |
| Gambar 4.17 Daerah Aoh | 117 |
| Gambar 4.18 Tulangan Longitudinal Tambahan | 124 |
| Gambar 4.19 Momen pada Beam-Column Joint | 134 |
| Gambar 4.20 Gaya yang bekerja pada Joint | 143 |
| Gambar 4.21 Keseimbangan Gaya pada Joint | 144 |
| Gambar 4.22 Fondasi Tanah Terbatas Akibat Beban Gravitasi | 149 |
| Gambar 4.23 Fondasi Tanah Terbatas Akibat Kombinasi Gempa Arah X | 151 |
| Gambar 4.24 Fondasi Tanah Terbatas Akibat Kombinasi Gempa Arah -X | 153 |
| Gambar 4.25 Fondasi Tengah Akibat Beban Gravitasi | 158 |
| Gambar 4.26 Fondasi Tengah Akibat Kombinasi Gempa Arah Y | 162 |
| Gambar 4.27 Penulangan Fondasi Lahan Terbatas | 166 |
| Gambar 4.28 Penulangan Fondasi Tengah | 166 |
| Gambar 4.29 Bengkok Tulangan Pelat Lantai arah Y | 180 |
| Gambar 4.30 Bengkok Tulangan Balok As 3 | 181 |
| Gambar 4.31 Detail 1 | 182 |
| Gambar 4.32 Bengkok Tulangan Kolom 7 | 183 |
| Gambar 4.33 Detail 2 | 184 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|---|-----|
| LAMPIRAN 1 | Denah Arsitektur Lantai Dasar | 193 |
| LAMPIRAN 2 | Denah Arsitektur Lantai 1 -3 | 194 |
| LAMPIRAN 3 | Denah Struktur | 195 |
| LAMPIRAN 4 | Potongan Denah Struktur | 196 |
| LAMPIRAN 5 | Penulangan Balok Induk | 197 |
| LAMPIRAN 6 | Tulangan Lentur | 217 |
| LAMPIRAN 7 | Momen Kapasitas Balok Induk | 223 |
| LAMPIRAN 8 | Gaya Geser Terpakai (Ve) | 228 |
| LAMPIRAN 9 | Tulangan Geser Balok Induk | 234 |
| LAMPIRAN 10 | Tinjauan Kehancuran dari <i>Concrete Compression Struts</i> | 240 |
| LAMPIRAN 11 | Penulangan Senggang Torsi | 241 |
| LAMPIRAN 12 | Kebutuhan Tulangan Longitudinal Torsi | 242 |
| LAMPIRAN 13 | Tulangan Torsi Longitudinal Terpasang | 243 |
| LAMPIRAN 14 | Perencanaan Tulangan Kolom | 244 |
| LAMPIRAN 15 | Hitungan <i>Bressler Load Contour Method</i> | 246 |
| LAMPIRAN 16 | Hitungan <i>Bressler Resprocal Load Method</i> | 247 |
| LAMPIRAN 17 | Pemeriksaan syarat $\Sigma Me \geq \Sigma 6/5.Mg$ | 248 |
| LAMPIRAN 18 | Perencanaan Tulangan Pengikat Kolom | 256 |
| LAMPIRAN 19 | Hitungan Gaya Geser Terpakai Kolom (Vc) | 258 |
| LAMPIRAN 20 | Tulangan Geser Kolom | 260 |
| LAMPIRAN 21 | Perencanaan Tulangan Transversal Joint | 262 |
| LAMPIRAN 22 | Tinjauan Kekuatan Geser Joint | 264 |
| LAMPIRAN 23 | Diagram Interaksi Kolom 400/400 8D19 | 272 |
| LAMPIRAN 24 | Diagram Interaksi Kolom 400/400 12 D25 | 273 |
| LAMPIRAN 25 | Diagram Interaksi Kolom 550/550 12D19 | 274 |
| LAMPIRAN 26 | Diagram Interaksi Kolom 550/550 12D25 | 275 |
| LAMPIRAN 27 | Diagram Interaksi Kolom 550/550 16D25 | 276 |
| LAMPIRAN 28 | Input Tangga | 277 |
| LAMPIRAN 29 | Input ETABS | 279 |
| LAMPIRAN 30 | Output Tangga | 286 |
| LAMPIRAN 31 | Output Dinamik | 287 |
| LAMPIRAN 32 | Ouput Gaya Maksimum Minimum Balok | 289 |
| LAMPIRAN 33 | Ouput Ve Balok | 332 |
| LAMPIRAN 34 | Output Perencanaan Balok Anak | 382 |
| LAMPIRAN 35 | Output Gaya Maksimum Kolom | 384 |
| LAMPIRAN 36 | Output Kolom Akibat Beban Gravitasi | 408 |
| LAMPIRAN 37 | Output Kolom Akibat Kombinasi Gempa | 410 |
| LAMPIRAN 38 | Gambar Output | 417 |
| LAMPIRAN 39 | Data Tanah | 418 |

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

| | | |
|-----|---|---|
| a | = | tinggi blok ekivalen daerah desak beton |
| A | = | beban atap |
| Ac | = | luas penampang beton yang menahan penyaluran geser |
| Ach | = | luas penampang komponen struktur dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal |
| Acp | = | luas yang dibatasi oleh keliling luar penampang beton |
| Ag | = | luas bruto penampang |
| Aj | = | luas penampang efektif di dalam suatu hubungan balok kolom |
| Al | = | luas total tulangan longitudinal yang memikul puntir |
| Aoh | = | luas daerah yang dibatasi oleh garis pusat tulangan sengkang torsi terluar |
| As | = | luas tulangan tarik |
| As' | = | luas tulangan tekan |
| Ash | = | luas penampang total tulangan transversal dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi hc |
| At | = | luas satu kaki sengkang tertutup yang menahan puntir dalam daerah sejarak s |
| Av | = | luas tulangan geser dalam daerah sejarak s |
| b | = | lebar muka tekan komponen struktur |
| bo | = | keliling dari penampang kritis |
| bt | = | lebar bagian penampang yang dibatasi oleh sengkang tertutup yang menahan puntir |
| bw | = | lebar badan |
| c | = | jarak dari serat tekan terluar ke garis netral |
| C1 | = | faktor respon gempa |
| Cc | = | gaya tekan beton |
| Cs | = | gaya tekan tulangan baja tekan |
| d | = | jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik |
| D | = | beban mati |
| d' | = | jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik |
| db | = | diameter nominal batang tulangan |
| E | = | beban gempa |
| Ec | = | modulus elastisitas beton |
| fc' | = | kuat tekan beton |
| fs | = | tegangan tulangan baja tarik |
| fs' | = | tegangan tulangan baja tekan |
| fy | = | kuat leleh tulangan baja |
| fyh | = | kuat leleh tulangan transversal |
| fyl | = | kuat leleh tulangan torsi longitudinal |

| | | |
|------------|---|--|
| f_{yv} | = | kuat leleh tulangan sengkang torsi |
| h | = | tebal total komponen struktur |
| h_c | = | dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang |
| I | = | faktor keutamaan gedung |
| I | = | moment Inersia penampang |
| k | = | faktor panjang efektif komponen struktur tekan |
| K_{tr} | = | indeks tulangan transversal |
| L | = | beban hidup |
| M_e | = | momen pada muka join, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal kolom yang merangka pada join tersebut |
| M_g | = | momen pada muka join, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal balok yang merangka pada join tersebut |
| M_n | = | momen nominal |
| M_{pr} | = | momen sehubungan dengan kuat lentur maksimum didasarkan pada tegangan tarik $1,25.f_y$ |
| M_u | = | momen ultimit |
| n | = | jumlah tingkat |
| pcp | = | keliling luar penampang beton |
| ph | = | keliling dari garis pusat tulangan sengkang torsi terluar |
| R | = | faktor reduksi gempa |
| s | = | spasi tulangan geser atau puntir dalam arah paralel dengan tulangan longitudinal |
| s_x | = | spasi longitudinal tulangan transversal |
| T_1 | = | waktu getar alami fundamental |
| T_n | = | kuat momen puntir nominal |
| T_s | = | gaya tarik tulangan baja tarik |
| T_u | = | momen puntir terfaktor pada penampang |
| V_1 | = | gaya geser dasar nominal respons ragam pertama |
| V_c | = | kuat geser nominal yang disumbangkan beton |
| V_e | = | gaya geser rencana |
| V_n | = | tegangan geser nominal |
| V_s | = | kuat geser nominal yang disumbangkan tulangan geser |
| V_u | = | gaya geser terfaktor pada penampang |
| W_t | = | berat total bangunan |
| α | = | rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur pelat |
| α | = | faktor lokasi tulangan |
| α_m | = | nilai rata-rata α |
| β | = | rasio bentang bersih dalam arah memanjang terhadap arah memendek dari pelat dua arah |

| | | |
|----------------|---|--|
| β | = | faktor <i>coating</i> |
| β | = | rasio antara sisi panjang terhadap sisi pendek fondasi telapak |
| δ | = | rasio A_s' dengan A_s |
| Φ | = | faktor reduksi kekuatan |
| γ | = | faktor ukuran tulangan |
| λ | = | faktor beton agregat ringan |
| λ_c | = | panjang komponen struktur tekan pada sistem rangka yang diukur dari sumbu ke sumbu joint |
| λ_d | = | panjang penyaluran |
| λ_{db} | = | panjang penyaluran dasar |
| λ_{dh} | = | panjang penyaluran kait standar |
| λ_{hb} | = | panjang penyaluran dasar dari kait |
| λ_n | = | panjang bentang bersih |
| ρ | = | rasio tulangan tarik |
| ρ' | = | rasio tulangan tekan |
| ρ_g | = | rasio luas tulangan total terhadap luas penampang kolom |
| ζ | = | koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung |

INTISARI

DESAIN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI DENGAN BALOK SILANG DAN PEMBUATAN MODEL TULANGAN, Tomy Herlambang, No. Mhs : 10018, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Desain struktur gedung tidak hanya menuntut kemampuan untuk menghitung, tetapi pemahaman kondisi nyata di lapangan juga diperlukan. Tugas akhir ini menyajikan perancangan struktur gedung yang bukan sekedar mencakup hitungan struktur tetapi juga membuat model tulangan hasil perencanaan. Dalam tugas akhir ini diuraikan perencanaan struktur gedung menggunakan peraturan baru, yang diharapkan dapat memberi gambaran yang lengkap bagaimana merencanakan ketahanan struktur gedung menggunakan peraturan tersebut.

Gedung yang dirancang mengambil contoh dari *Seismic Design of Concrete Structures* (CEB, 1987, halaman 136) berupa bangunan toko empat lantai, hanya saja dalam tugas akhir ini ditambahkan balok silang sebagai elemen struktural. Permasalahan yang diambil adalah perancangan struktur atas dan bawah, hitungan kebutuhan tulangan, dan membuat model tulangan.

Sebagai acuan perencanaan, tugas akhir ini telah menggunakan peraturan baru RSNI 2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung dan SNI 03-1726-2002 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung. Analisis struktur menggunakan ETABS versi 8, dan struktur gedung dimodelkan sebagai *open frame* tiga dimensi.

Dari hasil perancangan didapatkan, balok induk lantai 1 sampai 3 dengan dimensi lebar dan tinggi balok adalah 300 mm dan 500 mm, pada umumnya digunakan tulangan atas 4D19 dan tulangan bawah 2D19. Jumlah tulangan secara umum ini sama dengan jenis struktur yang sama tanpa menggunakan balok silang. Hal ini menunjukkan balok silang tidak memberi kontribusi positif yang besar dari aspek jumlah tulangan hasil perencanaan. Balok silang juga kurang berperan untuk mengurangi tingkat fleksibilitas struktur, mengingat dimensi-dimensi kolom hasil perencanaan masih relatif besar guna memenuhi syarat fleksibilitas struktur sesuai peraturan gempa baru, yang cenderung memberi batasan yang sangat ketat.

Kata kunci : Perancangan, peraturan baru, balok silang, model.